
CAPACITAÇÃO E INOVAÇÃO: ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO INTERNO E EXTERNO NAS MULTINACIONAIS BRASILEIRAS

DOI: 10.5700/rege 428

ARTIGO – ADMINISTRAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Priscila Rezende da Costa

Doutoranda em Administração na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – São Paulo–SP, Brasil
Pesquisadora Assistente do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica - USP
E-mail: priscilarezende@yahoo.com.br

Rebido em: 14/11/2009

Aprovado em: 4/3/2011

Geciane Silveira Porto

Professor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP–Ribeirão Preto–SP, Brasil
Doutor em Administração pela FEA-USP
E-mail: geciane@usp.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar o processo de capacitação para a inovação nas multinacionais brasileiras. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa e descritiva e foram efetuados múltiplos estudos de caso. As multinacionais brasileiras estudadas em profundidade foram: Embraco, Tigre e WEG. Os resultados da pesquisa indicaram que a capacitação tecnológica das multinacionais brasileiras estudadas seguiu um processo evolutivo, que foi basicamente iniciado pela aquisição de tecnologia estrangeira e pela realização de imitações adaptativas. Tempos depois, com o estabelecimento de parcerias tecnológicas e o desenvolvimento de uma estrutura interna de P&D, imitações criativas começaram a ser realizadas por essas empresas. Atualmente, as multinacionais estudadas buscam a excelência interna da P&D e o fortalecimento das interações com fontes externas de conhecimento e tecnologia como alternativa de aceleração da aprendizagem organizacional para a inovação.

Palavras-chave: Capacitação, Inovação, Multinacionais Brasileiras.

QUALIFICATION AND INNOVATION: ASPECTS OF INTERNAL AND EXTERNAL DEVELOPMENT IN BRAZILIAN MULTINATIONALS

ABSTRACT

This study aimed to analyze the process of qualification for innovation in Brazilian multinationals. For this purpose a descriptive and qualitative survey and multiple case studies were conducted. The Brazilian multinationals studied in-depth were Embraco, Tigre and WEG. Survey results indicated that the technological qualification of Brazilian multinationals studied followed an evolutionary process that was basically initiated by the acquisition of foreign technology and implementation of adaptive imitation. Later, with the establishment of technological partnerships and development of an internal R&D structure, creative imitations began to be undertaken by these companies. Currently, the multinational companies studied pursue excellence in internal R&D and a strengthening of interactions with external sources of knowledge and technology as an alternative to accelerating organizational learning for innovation.

Key words: Qualification, Innovation, Brazilian Multinationals.

CAPACITACIÓN E INNOVACIÓN: ASPECTOS DEL DESARROLLO INTERNO Y EXTERNO EN LAS MULTINACIONALES BRASILEÑAS

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo analizar el proceso de capacitación para la innovación en las multinacionales brasileñas. Para tanto, fue realizada una investigación cualitativa y descriptiva y fueron efectuados múltiples estudios de caso. Las multinacionales brasileñas estudiadas en profundidad fueron: Embraco, Tigre y WEG. Los resultados de la investigación indicaron que la capacitación tecnológica de las multinacionales brasileñas estudiadas siguió un proceso evolutivo, que fue básicamente iniciado por la adquisición de tecnología extranjera y por la realización de imitaciones adaptativas. Tiempos después, con el establecimiento de sociedades tecnológicas y el desarrollo de una estructura interna de P&D, imitaciones creativas comenzaron a ser realizadas por esas empresas. Actualmente, las multinacionales estudiadas buscan la excelencia interna de la P&D y el fortalecimiento de las interacciones con fuentes externas de conocimiento y tecnología como alternativa de aceleración del aprendizaje organizacional para la innovación.

Palabras-clave: *Capacitación, Innovación, Multinacionales Brasileñas.*

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas duas décadas, o conceito de inovação migrou do significado mais estreito de inovação de produtos e processos para um significado mais amplo de inovação organizacional e de mercado. A análise do processo inovador, antes direcionada somente à geração linear de novos saberes, também sofreu inúmeras mudanças, e hoje aborda o desenvolvimento de novas formas de produzir, aplicar e distribuir o conhecimento, como, por exemplo, as parcerias tecnológicas firmadas entre empresas e universidades. Incorporar essas novas proposições do processo inovador e, paralelamente, enfrentar a concorrência internacional e promover inovações tecnológicas continuamente tornam-se, portanto, tarefas complexas para as firmas localizadas nos países que buscam o desenvolvimento, como o Brasil.

Dessa forma, todos os esforços gerenciais e estruturais para superar esses desafios tecnológicos são positivos, a exemplo da cooperação dos setores produtivos com a academia, o desenvolvimento contínuo de capacidades tecnológicas e a atuação global das multinacionais enquanto instituições geradoras e difusoras de conhecimento. A busca pela aprendizagem tecnológica, o crescimento de acordos cooperativos entre empresas e universidades e a excelência interna e externa da P&D representam, portanto, uma nova tendência do mundo empresarial. O estudo dessas tendências, notadamente seu desenvolvimento, sua gestão e

sua estrutura, poderá contribuir para a elaboração de modelos gerenciais inovadores, que poderão dar suporte às empresas dos países que buscam o crescimento econômico e tecnológico, como o Brasil.

Considerando esse cenário estimulante, este estudo tem como objetivo analisar o processo de capacitação para a inovação nas multinacionais brasileiras. Especificamente, procurar-se-á (1) mapear as etapas do processo de capacitação das multinacionais brasileiras; (2) verificar como ocorre o processo de inovação nessas empresas; e (3) analisar suas atividades internas e externas de P&D.

Para atingir esse objetivo, foi realizada uma pesquisa qualitativa, de natureza descritiva, e utilizou-se o método de estudo de caso. A escolha das companhias estudadas foi definida de acordo com quatro critérios: 1) realizar atividades industriais de extração ou de transformação; 2) ser brasileira ou possuir um histórico brasileiro expressivo; 3) ter unidades produtivas no exterior; e 4) possuir parcerias tecnológicas com fontes externas de tecnologia, tais como universidades e institutos de pesquisa nacionais e/ou internacionais.

A partir desses critérios identificaram-se, por conveniência, três casos atrativos, Embraco, Tigre e WEG, que foram alvo de entrevistas em profundidade, presenciais e por *skype*. A seguir, são apresentados os preceitos teóricos que suportaram a pesquisa, a metodologia de pesquisa adotada, os resultados obtidos e, por fim, as considerações finais do trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Inovação: conceito e gestão

Para entender a evolução histórica do tema “inovação” é conveniente resgatar a essência das teorias neoclássica e evolucionista. A escola neoclássica tem alinhamento com a perspectiva de racionalidade ilimitada para o comportamento humano e a expectativa de equilíbrio das relações econômicas. A inovação seria uma consequência natural de um processo mecânico, homogêneo, linear e natural no exercício da atividade produtiva, ou seja, intrínseco ao sistema produtivo da firma, cuja resultante é a depreciação do custo médio de produção. Em contrapartida, a escola evolucionista é marcada pela flexibilização da expectativa de racionalidade e pela desconsideração da objetividade maximizadora de resultados. Volta-se para o caráter dinâmico, cumulativo e não linear do processo de mudança, e caracteriza-se pelo reconhecimento de uma competição dinâmica entre agentes produtivos. Assim, se o pensamento clássico está interessado na inovação da firma, a teoria evolucionista preocupa-se em investigar as realidades das empresas e entender suas capacidades de aprendizado e inovação, suas estratégias e atividades de adaptação, integração e reconfiguração de habilidades e recursos (NELSON; WINTER, 1977; DOSI, 1988; KLINE; ROSENBERG, 1986; WINTER, 1987; LUNDVALL, 1992; BELL; PAVITT, 1993; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997; FREEMAN, 1994, 1995; GAVA, 2007).

Neste esforço de apresentar um panorama histórico do tema inovação é relevante citar a

contribuição do economista Joseph Schumpeter, que, pela primeira vez, colocou a inovação como principal fonte de dinamismo do sistema capitalista. Schumpeter (1988) mostrou a relação entre inovação tecnológica e ciclos longos de crescimento econômico, advindos do aumento de investimentos que se segue à introdução das inovações mais significativas. Para esse autor, o capitalismo desenvolvia-se em razão de estimular o surgimento de empreendedores, isto é, de capitalistas ou inventores criativos, que eram responsáveis pelas ondas de prosperidade do sistema. Ainda segundo Schumpeter, toda inovação implica uma “destruição criadora”. O novo não nasce do velho, mas sim ao seu lado, superando-o. Dessa forma, as inovações caracterizam-se pela introdução de novas e mais eficientes combinações produtivas ou mudanças nas funções de produção, que constituem o impulso fundamental que aciona e mantém em movimento a máquina capitalista.

Além do panorama histórico da temática inovação, é necessário discutir a gestão do processo de inovação, e, para tal, três fases básicas são exploradas: (a) fase de conceito, na qual ideias novas são encontradas; (b) fase de desenvolvimento, na qual ideias são transformadas em projetos; e (c) fase de negócios/comercialização, na qual projetos são transformados em novos negócios. Cada fase do processo de inovação exige tarefas distintas de gerenciamento e administração. Na fase do *conceito*, a principal tarefa dos gerentes é a criação de um clima favorável à inovação, pelo uso da abordagem cultural. Na fase do *desenvolvimento*, a tarefa principal é a criação e

definição de mecanismos corretos para habilitar a criação e o desenvolvimento de projetos. Na fase de *negócio/comercialização*, sugere-se seguir a abordagem clássica: planejar, agir e controlar. Por meio dessa divisão, fica claro que gerenciar o processo de inovação é realmente administrar paradoxos. O processo completo da inovação exige o bom gerenciamento de todas as etapas, que muitas vezes entram em conflito. O modo como as empresas gerenciam o processo de inovação e seus paradoxos leva a duas abordagens do processo de inovação: a abordagem fechada de inovação e a abordagem aberta de inovação (CHESBROUGH, 2003; DOCHERTY, 2006; VAN DER MEER, 2007; ENGEROFF; BALESTRIN, 2008).

Na abordagem fechada de inovação, o controle sobre o processo de inovação é essencial. Essa formalização muitas vezes faz uso do Funil da Inovação e do modelo de *stage-gate* (COOPER, 1992; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2003). Esse sistema pode ser exemplificado por um funil de fases dentro do processo de inovação, entre as quais há portões que tentam filtrar potenciais projetos “perdedores”. Segundo Cooper (1992) e Besemer (2000), os principais critérios para a inovação próspera utilizados nos *stage-gates* são: novidade, viabilidade e efetividade. O funil tem como entrada as ideias; estas se transformam em projetos, e alguns desses projetos transformam-se em negócios. O sucesso está estreitamente definido como um novo produto, tecnologia ou mercado para a empresa. Essa abordagem fechada de inovação está essencialmente centrada nas capacidades internas da organização, e somente o P&D interno pode

mobilizar as etapas do funil de inovação (VAN DER MEER, 2007; ENGEROFF; BALESTRIN, 2008).

Já a abordagem aberta de inovação se baseia na utilização de caminhos internos ou externos para avançar no desenvolvimento de novas tecnologias a partir de iniciativas colaborativas ou de simples troca, tais como relacionamentos com empresas, universidades, institutos de pesquisa, clientes e fornecedores. As principais convicções da inovação aberta são: é necessário trabalhar com pessoas inteligentes dentro e fora da empresa; P&D externo pode criar significativo valor e P&D interno é necessário para captar e efetivamente incorporar à empresa esse valor; não é obrigatoriamente necessário desenvolver internamente pesquisa para lucrar com ela; construir um bom modelo de negócio pode ser melhor do que ser a primeira empresa a colocar uma inovação no mercado; o ganho advém do uso dos projetos de inovação e é recomendável compartilhar e comprar ideias para alavancar o modelo empresarial (CHESBROUGH, 2003; VAN DER MEER, 2007; ENGEROFF; BALESTRIN, 2008).

Sob os enfoques da escola evolucionista e da inovação aberta, ou seja, considerando a necessidade de entender a realidade das empresas e os desafios e oportunidades da inovação aberta, são apresentados a seguir dois modelos de inovação. O primeiro deles é o de Berkhout *et al.* (2006), cuja contribuição principal foi o desenvolvimento do Modelo Cíclico da Inovação (MCI). Neste modelo, a ciência não está no começo de uma corrente, cuja extremidade oposta é o mercado. Ambos, ciência e

mercado, são partes de um processo criativo ao longo de um trajeto dinâmico que não tem nenhum ponto fixo de início ou término: as inovações constroem-se de forma inovadora. O resultado é um acúmulo de valor econômico e social, criado ao longo de um círculo complexo. No MCI, as descobertas científicas e as mudanças do mercado se autoinfluenciam continuamente. O processo inovador requer a interação entre as descobertas científicas e os novos negócios empresariais, bem como o intercâmbio entre as novas oportunidades de mercado e as invenções tecnológicas. O conhecimento científico é convertido em um novo produto ou processo, cujo valor não é apenas mercadológico, mas também socioeconômico (BERKHOUT *et al.*, 2006).

Etzkowitz e Leydesdorff (2000) também sugerem um modelo no qual a inovação é construída a partir de uma espiral interativa de ligações que facilita a compreensão das relações que se estabelecem entre três esferas institucionais – universidade, empresa e governo. Este modelo, denominado *Triple Helix* (Tríplice Hélice), é apresentado como uma proposta intermediária entre o livre mercado e o planejamento centralizado. Pressupõe-se que o crescimento econômico é dependente não apenas de um novo ciclo de inovações, mas também de uma nova estrutura para a inovação que conecte, de forma cada vez mais intensa, as pesquisas básica e aplicada (ETZKOWITZ, 2004; LEYDESDORFF; MEYER, 2006; LEYDESDORFF; DOLFSMA; PANNE, 2006).

Para finalizar as discussões sobre o conceito e a gestão da inovação, é relevante assinalar que as empresas brasileiras, sejam elas de pequeno, médio ou grande porte, terão, cada vez mais, que buscar não só produtos e processos inovadores, mas também a criação e renovação dinâmica de soluções inovadoras, mediante o uso e o compartilhamento de ideias internas e externas à empresa que estão dispersas mundialmente. O desafio concentra-se, portanto, em avaliar como gerenciar a inovação aberta e a inovação fechada dinamicamente.

2.2. Capacitação para a inovação

Segundo Figueiredo (2001), quando o modelo cíclico da inovação é concebido de forma dinâmica tem-se a “*capacitação tecnológica*”, cuja definição está associada à incorporação dos recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas. Tais recursos se acumulam e se incorporam aos indivíduos (aptidões, conhecimentos e experiência) e aos sistemas organizacionais. Assim, a capacidade tecnológica pode ser avaliada a partir de três elementos (Tabela 1): a aptidão produtiva, a aptidão de investir e a aptidão de inovar. A análise conjunta dessas aptidões indica o nível de capacidade tecnológica de uma empresa em um determinado momento (KIM, 2005).

Tabela 1: Elementos da capacidade tecnológica



Aptidão Produtiva	<ul style="list-style-type: none">• A administração da produção para supervisionar as operações dentro das instalações estabelecidas;• A engenharia de produção para fornecer as informações necessárias à otimização das operações dentro das instalações estabelecidas, incluindo o controle de matérias-primas, a sincronização da produção, o controle de qualidade, a resolução de problemas e adaptações de processos e produtos para diferentes situações;• Reparo e manutenção dos bens de capital, de acordo com a programação normal ou conforme necessário.
Aptidão de Investir	<ul style="list-style-type: none">• O treinamento da força de trabalho para a transmissão de conhecimentos e habilidades de todos os tipos;• Estudos de viabilidade de investimento para identificar possíveis projetos e suas perspectivas de viabilidade, sob concepções alternativas de projeto;• A execução de projetos para estabelecer ou promover a ampliação das instalações, incluindo o gerenciamento e a engenharia de projetos, a aquisição e incorporação de bens de capital e o início de operações propriamente dito.
Aptidão de Inovar	<ul style="list-style-type: none">• Pesquisa básica para gerar novos conhecimentos para seu próprio interesse;• Pesquisa aplicada para gerar conhecimentos com implicações comerciais específicas;• Desenvolvimento para transformar o conhecimento técnico e científico em novos produtos, processos e serviços.

Fonte: Adaptado de Kim (2005).

A identificação e medição da capacidade tecnológica em empresas ou setores industriais é algo muito relevante, mas, além de identificar se esta existe ou não, deve-se também avaliar sua natureza e o seu nível e grau. Assim, apresenta-se a seguir (Tabela 2) um modelo descritivo que permite identificar e medir as capacidades tecnológicas em empresas de economias emergentes. Com base nesse modelo, é possível distinguir entre:

capacidades rotineiras, isto é, capacidades para *usar* ou *operar* certa tecnologia, e *capacidades inovadoras*, isto é, capacidades para adaptar e/ou desenvolver novos processos de produção, sistemas organizacionais, produtos, equipamentos e projetos de engenharia, isto é, capacidades para gerar e gerir a inovação.

Tabela 2: Capacidades Tecnológicas em Empresas de Economias Emergentes

Níveis de competências Tecnológicas	Funções Tecnológicas e Atividades Relacionadas				
	Investimentos		Processos e organização da produção	Produtos	Equipamentos
	Decisão e controle sobre a planta	Engenharia de projetos			
Básico	Decisão sobre localização da planta.	Preparação inicial de projeto. Sincronização de trabalhos de instalações.	Coordenação de rotina na planta. Absorção da capacidade da planta.	Replicação de produtos seguindo especificações amplamente aceitas.	Reposição de rotina de componentes. Realização de testes.
Renovado	Monitoramento ativo de rotina de unidades existentes na planta.	Serviços rotineiros de engenharia na planta nova e/ou existente.	Coordenação aprimorada da planta. Obtenção de certificações.	Replicação de produtos. Obtenção de certificações internacionais.	Manufatura e reposição de componentes sob certificação internacional.
Extrabásico	Envolvimento ativo em fontes de financiamento de tecnologia.	Planejamento de projeto. Estudo de viabilidade técnica para grandes expansões.	Pequenas adaptações em processos, eliminação de gargalos e alongamento de capacidades.	Pequenas adaptações em especificações dadas. Criação de especificações próprias.	Adaptações pequenas em equipamentos para ajustá-los a matérias-primas locais.
Pré-intermediário	Monitoramento parcial e controle de estudos de viabilidade de expansão; busca, avaliação e seleção de tecnologia e fornecedores.	Engenharia de instalações. Expansões tecnicamente assistidas. Engenharia de detalhamento.	Alongamentos sistemáticos de capacidade. Manipulação de parâmetros-chave de processos. Novas técnicas organizacionais.	Aprimoramentos sistemáticos em especificações dadas. Engenharia reversa. Desenho e desenvolvimento de produtos tecnicamente assistidos.	Reforma de grandes equipamentos sem assistência técnica. Engenharia reversa básica. Manufatura de grandes equipamentos.
Intermediário	Monitoramento completo, controle e execução de estudos de viabilidade, busca, avaliação e seleção, e atividades de financiamento.	Engenharia básica de plantas individuais. Expansão da planta sem assistência técnica. Provisão intermitente de assistência técnica.	Aprimoramento contínuo de processo. Desempenho de sistemas automatizados. Integração de processos. Alongamento rotinizado de capacidade.	Aprimoramento contínuo em especificações próprias. Desenvolvimento e comercialização de produtos complexos e de alto valor. Certificação para desenvolvimento	Contínua e básica e de detalhe e manufatura de plantas individuais. Manutenção preventiva.
Intermediário superior	Elaboração e execução próprias de projetos. Provisão de assistência técnica em decisões de investimentos.	Engenharia básica da planta inteira. Provisão sistemática de assistência técnica em: estudos de viabilidade, engenharia de aquisição, de detalhe, básica e partida da planta.	Integração entre sistemas operacionais e sistemas corporativos. Engajamento em processos de inovação baseados em pesquisa e engenharia.	Adição de valor a produtos desenvolvidos. Desenho e desenvolvimento de produtos extra-complexos e de alto valor. Desenvolvimento conjunto com usuários.	Contínua e básica e detalhe de equipamento para planta inteira e/ou componentes para outras indústrias. Assistência técnica para outras empresas.
Avançado	Gestão de projetos de classe mundial. Desenvolvimento de novos sistemas de produção via P&D.	Engenharia de classe mundial. Novos desenhos de processos e P&D relacionado.	Produção mundial. Desenhos e desenvolvimento de novos processos baseados em engenharia e P&D.	Desenho e desenvolvimento de produtos em classe mundial. Desenho original via engenharia, pesquisa e desenvolvimento.	Desenho e manufatura de equipamentos de classe mundial. P&D para novos equipamentos e componentes.
Legenda:  Capacidades rotineiras;  Capacidades inovadoras.					

Fonte: Adaptado de Figueiredo (2004).

Considerando a aquisição dinâmica das capacidades tecnológicas, obtêm-se a aprendizagem tecnológica e o desenvolvimento das aptidões

produtivas, de investimento e de inovação. Esse processo de aprendizagem não pode ser explicado apenas por um ou dois fatores; embora ele ocorra

primariamente dentro de empresas, a infraestrutura tecnológica e de inovação (universidades e seus diversos departamentos, institutos públicos e privados de pesquisa, centros de formação e treinamento, consultorias, banco de dados) pode contribuir para o processo inovador em nível de empresas. Ele exige um efetivo sistema nacional de inovações, um complexo de instituições formais e informais nos contextos circunstanciais e culturais de um Estado-Nação. Exige também programas públicos equilibrados, capazes de criar um ambiente econômico propício à entrada de tecnologias estrangeiras suficientemente competitivas para forçar as empresas a acelerarem a aprendizagem tecnológica. Esse sistema também deverá dar

origem a uma interação produtiva entre fornecedores e compradores. As interações que emergem dessas considerações podem ser agrupadas em três diferentes conjuntos: ligações informais, ligações vinculadas à formação e aperfeiçoamento de recursos humanos e ligações formais (Tabela 3) (BELL; PAVITT, 1995; FIGUEIREDO, 2004; KIM, 2005). Sendo assim, é importante fortalecer os vínculos entre empresas e a infraestrutura de tecnologia e inovação, ou seja, deve-se garantir um maior ajuste entre os vários atores que compõem o sistema local e/ou nacional de inovação.

Tabela 3: Tipos de ligação entre a infraestrutura tecnológica e a indústria

Ligações informais	Contatos informais com pesquisadores; acesso à literatura especializada; acesso à pesquisa de departamentos específicos; participação em seminários e conferências; acesso aos equipamentos da universidade e/ou institutos de pesquisa; participação em programas específicos (educacionais e de treinamento); outras ligações informais.
Recursos humanos	Envolvimento de estudantes em projetos industriais; recrutamento de recém-graduados; recrutamento de cientistas e engenheiros mais experientes; programas formais de treinamento para atender às necessidades dos colaboradores; outras ligações relacionadas aos recursos humanos.
Ligações formais	Consultoria desenvolvida por pesquisadores e consultores; análises e testes (ensaios técnicos); serviços de atualização de acervo (normas técnicas atualizadas, patentes); respostas técnicas (diagnósticos de problemas relativos ao processo produtivo); estabelecimento de contratos de pesquisa; estabelecimento de pesquisa conjunta; outras ligações formais.

Fonte: Adaptado de Vedovello (2001) e Figueiredo (2004).

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa foi qualitativa e assumiu natureza descritiva. Segundo Richardson (1999), a pesquisa qualitativa caracteriza-se por uma tentativa de compreensão detalhada dos significados e das características situacionais apresentadas pelos

entrevistados, em lugar de produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos.

O método utilizado na pesquisa foi o estudo de múltiplos casos. Para Martins (2006), o método estudo de caso é uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real (pesquisa naturalística); o pesquisador, que não tem

controle sobre eventos e variáveis, busca apreender a totalidade de uma situação e, criativamente, descrever, compreender e interpretar a complexidade de um objeto delimitado. Assim, o estudo de caso contribui, de forma satisfatória, na condução dos estudos investigativos.

A escolha das companhias estudadas foi definida de acordo com quatro critérios: 1) as companhias deveriam realizar atividades industriais de extração ou de transformação; 2) ser brasileiras ou possuir um histórico brasileiro expressivo; 3) ter unidades produtivas no exterior; 4) e possuir parcerias tecnológicas com fontes externas de tecnologia, tais como universidades e institutos de pesquisa nacionais e/ou internacionais.

A partir desses critérios identificaram-se, por conveniência, três casos atrativos – Embraco, Tigre e WEG –, que foram alvo de entrevistas em profundidade, presenciais e por *skype*. Cabe ressaltar que, das três empresas selecionadas, apenas a Embraco não é efetivamente brasileira, pois em 1997 a americana Whirlpool assumiu seu controle acionário. No entanto, a referida empresa foi mantida no estudo em razão de seu expressivo histórico brasileiro, uma vez que o início e o desenvolvimento de suas parcerias tecnológicas com universidades e institutos de pesquisa (iniciadas na década de 80) e seu processo de internacionalização (iniciado em 1990) ocorreram antes de sua aquisição. Foram utilizados nesta pesquisa dados primários e secundários; para interpretá-los, utilizou-se análise documental e de conteúdo. Os primários foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas e questionários; os

secundários foram obtidos em relatórios e documentos organizacionais e também em fontes secundárias de evidência, como jornais, periódicos, anais de congresso e *sites* das organizações estudadas.

4. RESULTADOS OBTIDOS

4.1. Caracterização das Multinacionais Estudadas

Fundada em 1971, na cidade de Joinville, a Embraco começou a produzir em 1975 com o objetivo inicial de suprir as necessidades da indústria brasileira de compressores. Nesse período, sua capacidade de produção era de 1 milhão de unidades/ano, e já em 1977 foram iniciadas atividades de exportação para a América Latina. Em 1981, a empresa iniciou o desenvolvimento de tecnologia própria, em parceria com universidades e centros de pesquisa. Em 2000, alcançou a produção de 200 milhões de unidades; no ano seguinte, ganhou o Prêmio Nacional de Inovação Tecnológica da FINEP – Categoria Média e Grande Empresa. Em 2006, a empresa foi adquirida por um grupo empresarial estrangeiro; entretanto, continuou a operar de forma estruturalmente independente, em razão da peculiaridade de seus negócios. Atualmente, a empresa possui unidades produtivas no Brasil, na Itália, na Eslováquia e na China. A empresa emprega atualmente 10.416 colaboradores, 6.147 no Brasil, 54 nos EUA, 908 na Itália, 2.100 na Eslováquia e 1.207 na China. Estima-se que o seu *market share* mundial seja de 20%, cuja distribuição assume a seguinte ordenação: 47% da América do Sul, 45% da América do Norte, 15% da Europa e 6% da Ásia.

A Tigre iniciou suas operações, na cidade de Joinville, em 1941, com uma fábrica de pentes e cachimbos. Alguns anos depois, com a disseminação do plástico, a empresa começou a utilizar essa nova matéria-prima na fabricação de pentes, piteiras, copos, pratos, brinquedos e leques. No fim dos anos 1950, resolveu investir em um novo projeto: usar o PVC para fabricar tubos e conexões utilizáveis em instalações hidráulicas. No final da década de 70, a empresa iniciou seu processo de internacionalização, adquirindo fábricas no exterior e solidificando suas bases de exportação. Atualmente detém 60% do mercado nacional de tubos e conexões de PVC; sua matriz está localizada em Joinville (Santa Catarina/BR); possui cinco unidades produtivas no Brasil, duas na Bolívia, uma no Paraguai, uma na Argentina, uma no Chile e uma nos EUA, e conta com aproximadamente 4.000 funcionários, sendo 3.500 no Brasil e 500 nas unidades do exterior.

Com um capital inicial equivalente a três fuscas, a WEG foi fundada em 1961 em Jaraguá do Sul e iniciou suas atividades contando com apenas nove funcionários e três sócios, um eletricitista, um administrador e um mecânico. Depois de 46 anos de existência e um longo aprendizado tecnológico, a empresa, com capital totalmente nacional, é uma das cinco maiores fabricantes de motores elétricos do mundo e uma das líderes em tecnologia em seu setor. Hoje a empresa realiza exportações para mais de 100 países; sua matriz está localizada em Jaraguá do Sul (Santa Catarina/BR); possui onze parques fabris no Brasil, três unidades produtivas na Argentina, uma no México, uma em Portugal e uma

na China, e conta com 18 mil colaboradores, 2 mil no exterior e 16 mil no Brasil.

Com relação à estrutura de P&D das multinacionais estudadas, constatou-se que, na Embraco, 426 colaboradores trabalham em atividades de P&D (243 no Brasil, 2 nos EUA, 39 na Itália, 73 na Eslováquia e 69 na China). A estrutura física da área de P&D é constituída por 37 laboratórios, 13 dos quais se encontram no Brasil, 1 nos EUA, 8 na Itália, 9 na Eslováquia e 6 na China. Há duas décadas a empresa investe de 2% a 3% de sua receita líquida anual em P&D, o mesmo percentual registrado pelos maiores nomes do setor de máquinas e equipamentos elétricos dos Estados Unidos. Na WEG, 1.739 colaboradores atuam em P&D; a empresa possui um centro tecnológico na matriz, um centro de desenvolvimento na unidade de Portugal, além dos departamentos de engenharia de suas subsidiárias; seus investimentos em P&D equivalem a 3,5% do faturamento bruto anual. Na Tigre, 83 colaboradores atuam em P&D; a empresa possui um departamento de P&D na matriz e seus investimentos em P&D equivalem a 0,9% do faturamento bruto anual.

4.2. Etapas do processo de capacitação

A capacitação para a inovação na Embraco seguiu um processo evolutivo, que ao longo dos anos foi sendo lapidado pelo acúmulo de conhecimentos e pelo esforço e dedicação da equipe de trabalho. Esse processo evolutivo pode ser estruturado em seis fases interdependentes, cujas especificidades são apresentadas a seguir (Figura 1). a) Fase 1 (início da década de 70). Nesta fase foram adquiridas tecnologias estrangeiras já

maduras e contrataram-se algumas consultorias tecnológicas. Essas estratégias promoveram a imitação duplicada de produtos concorrentes (Figura 1).

b) Fase 2 (fim da década de 70). Diante da saturação do mercado nacional, foi iniciado o processo de internacionalização da empresa por meio de exportações; com a atuação internacional da empresa, a concorrência foi intensificada e um padrão tecnológico robusto começou a ser requerido pelo mercado (Figura 1).

c) Fase 3 (década de 80). Com as novas exigências tecnológicas, estruturou-se a área de pesquisa e desenvolvimento, que futuramente possibilitou a imitação criativa de produtos concorrentes (Figura 1).

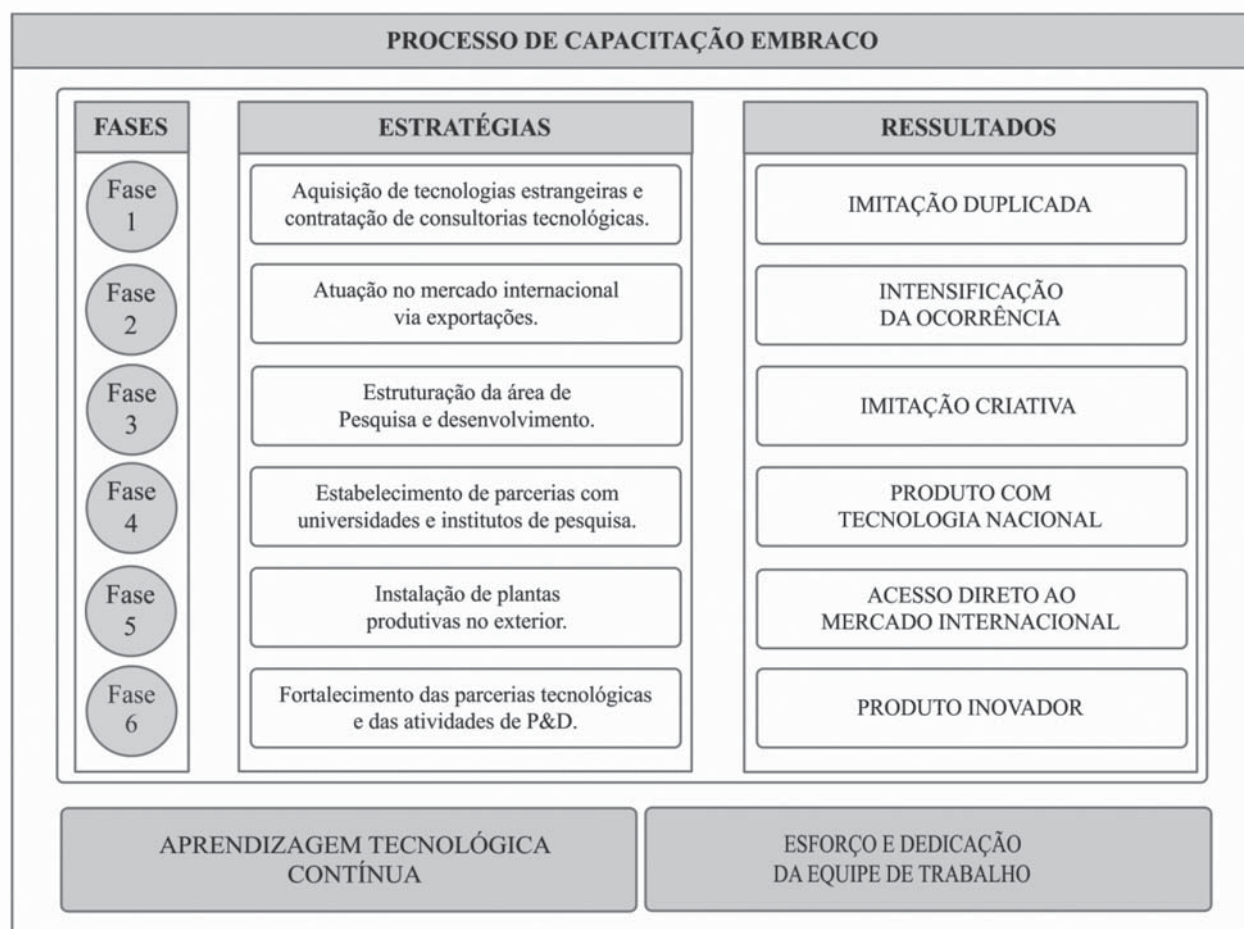
d) Fase 4 (década de 80). Para fortalecer as atividades internas de P&D, foram então

estabelecidas parcerias com universidades e institutos de pesquisa. Essas parcerias, somadas aos esforços internos de P&D, geraram, tempos depois, o primeiro produto com tecnologia nacional (Figura 1).

e) Fase 5 (década de 90). Com o intuito de acessar diretamente o mercado internacional, foram instaladas plantas produtivas no exterior, o que facilitou o contato com conhecimentos e tecnologias internacionais (Figura 1).

f) Fase 6 (década atual). O fortalecimento das parcerias, o aperfeiçoamento das atividades internas de P&D, o acúmulo de conhecimento e a experiência adquirida ao longo dos anos em pesquisa e desenvolvimento garantem hoje à empresa uma capacitação robusta para a inovação e promovem a criação constante de produtos inovadores (Figura 1).

Figura 1: O processo de capacitação da Embraco



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto à capacitação para a inovação na Tigre, verifica-se que a empresa ainda passa por um intenso processo de aprendizagem, que foi iniciado há 7 anos. Durante esse período, uma forte reestruturação técnica e gerencial foi efetuada na área de P&D; atualmente, a empresa realiza internamente atividades de desenvolvimento, customização, engenharia e ferramentaria, e externamente estabelece algumas parcerias com universidades e institutos de pesquisa para recorrer a serviços técnicos específicos e desenvolver algumas atividades de pesquisa. O processo evolutivo da capacitação da empresa pode

ser estruturado em 4 fases interdependentes (Figura 2):

- Fase 1 (década de 70). Diante da saturação do mercado nacional, foi iniciado o processo de internacionalização da empresa por meio de exportações e da instalação de plantas produtivas no exterior (1977); com a atuação internacional, a concorrência intensificou-se, o que exigiu da empresa uma postura mais agressiva para a diferenciação de seus produtos (Figura 2).
- Fase 2 (década de 90). A estrutura de P&D da empresa era rudimentar, suas atividades pouco contribuíam para a competitividade da empresa,

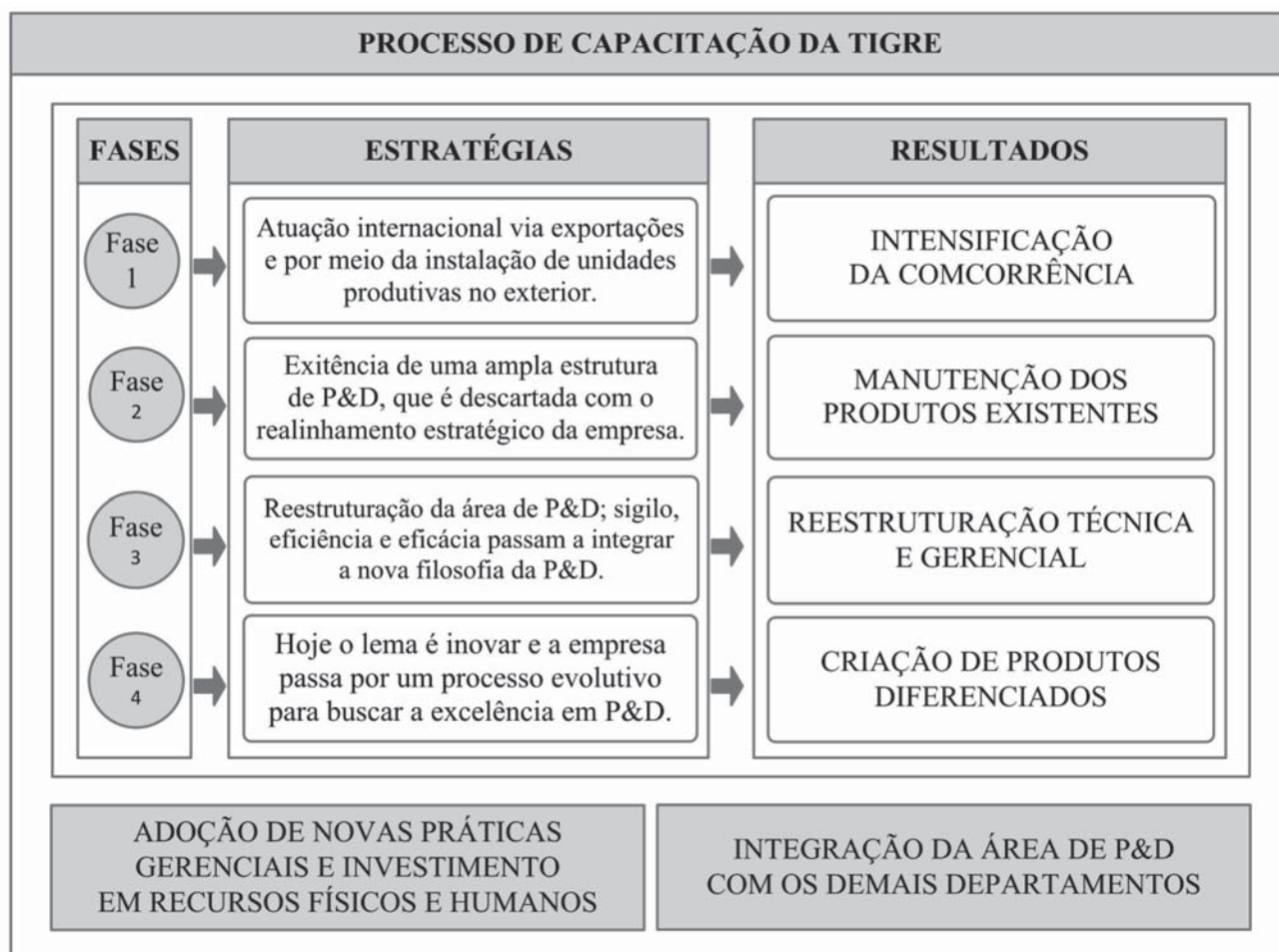
pois estavam atreladas aos modismos tecnológicos da época. Até esse período, a empresa recorria constantemente a consultorias tecnológicas para solucionar os problemas internos de P&D, estratégia que muitas vezes resultava em projetos inadequados à realidade da empresa (Figura 2).

c) Fase 3 (início do ano 2000). A área de P&D foi reestruturada; recursos físicos, tecnológicos e humanos foram direcionados à P&D; novas práticas gerenciais foram adotadas, e a P&D se integrou a outros departamentos da empresa para gerenciar melhor os projetos. Surgiu então uma nova filosofia

de P&D, pautada pelo sigilo, pela eficiência e pela eficácia (Figura 2).

d) Fase 4 (2007). Atualmente, a empresa oferta no mercado produtos diferenciados; no entanto, ainda vivencia um forte aprendizado tecnológico. A intensificação das parcerias, o fortalecimento das atividades internas de P&D e a troca de conhecimentos entre as unidades produtivas são ações que precisam ser analisadas pela empresa, para que no futuro as atividades internas e externas de P&D de fato possam atingir a excelência (Figura 2).

Figura 2: O processo de capacitação da Tigre

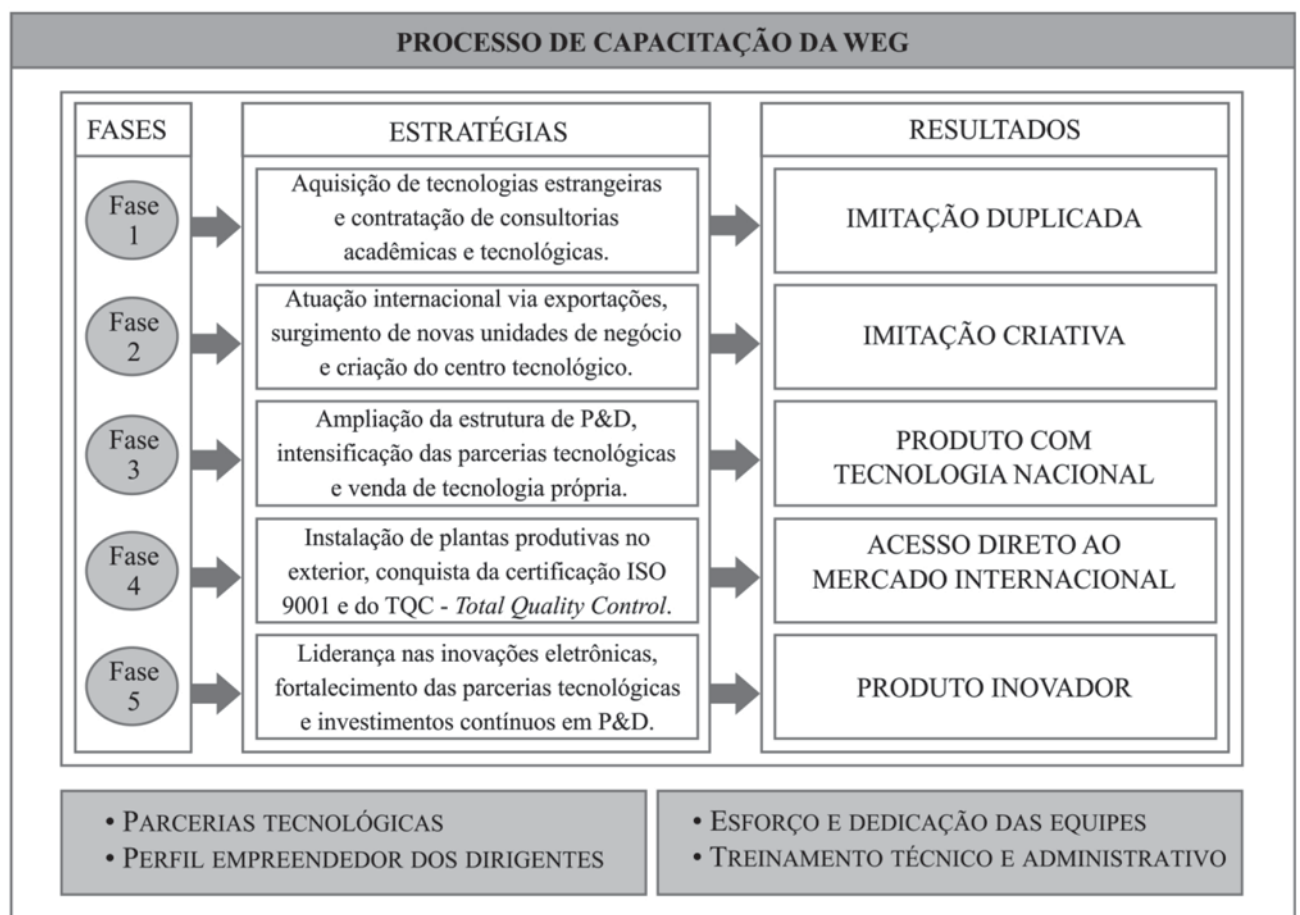


Fonte: Elaborada pelos autores.

No caso da WEG, verifica-se que a capacitação para a inovação adquirida ao longo dos anos garante à empresa hoje um desempenho inovador relevante diante dos concorrentes. Segundo um executivo da empresa, “as inúmeras parcerias tecnológicas firmadas com universidades, o perfil arrojado e empreendedor dos fundadores da empresa e dos

atuais diretores e gerentes e o treinamento contínuo de seu corpo técnico e administrativo solidificaram o aprendizado tecnológico e científico da empresa, e sua atual competitividade deve-se em grande parte a tais fatores”. O processo evolutivo da capacitação da empresa pode ser estruturado em cinco fases interdependentes (Figura 3):

Figura 3: O processo de capacitação da WEG



Fonte: Elaborada pelos autores.

a) Fase 1 – década de 60. Para iniciar sua capacitação, a empresa adquiriu tecnologia alemã e recorreu a consultorias de professores e pesquisadores. Em um segundo momento,

investimentos foram destinados à ampliação e modernização da linha de produção; em 1968, o primeiro engenheiro foi admitido. Foram montados neste mesmo período vários laboratórios, que mais

tarde dariam origem ao Centro Tecnológico (Figura 3).

b) Fase 2 – década de 70. Em 1970 foram efetivadas as primeiras exportações; dois anos depois, entrou em execução um projeto de expansão e novas unidades de negócio foram criadas. Em 1977 foi assinado um contrato para a exportação de tecnologia para uma empresa colombiana. Em 1979 ocorreu a junção de laboratórios, dando origem ao Centro Tecnológico, que reúne também as áreas de projetos e normalização (Figura 3).

c) Fase 3 – década de 80. A empresa iniciou a década de 80 com equipes próprias de pesquisadores e inúmeros laboratórios, onde realizava ensaios e fabricava protótipos. Paralelamente, incrementava as relações de intercâmbio tecnológico com centros de pesquisa de universidades nacionais e internacionais. No ano de 1983 a WEG vendeu tecnologia própria à associada Eletromotores Yaracuy, da Venezuela (Figura 3).

d) Fase 4 – década de 90 e início do século 21. Na década de 90, a WEG experimentou um crescimento expressivo nas vendas, consolidando-se no mercado brasileiro e ampliando as exportações. Lançou produtos inovadores, com tecnologia atualizada, e conquistou a certificação ISO 9001 e o TQC (*Total Quality Control*). No ano de 1991 a empresa iniciou o processo de internacionalização da produção (Figura 3).

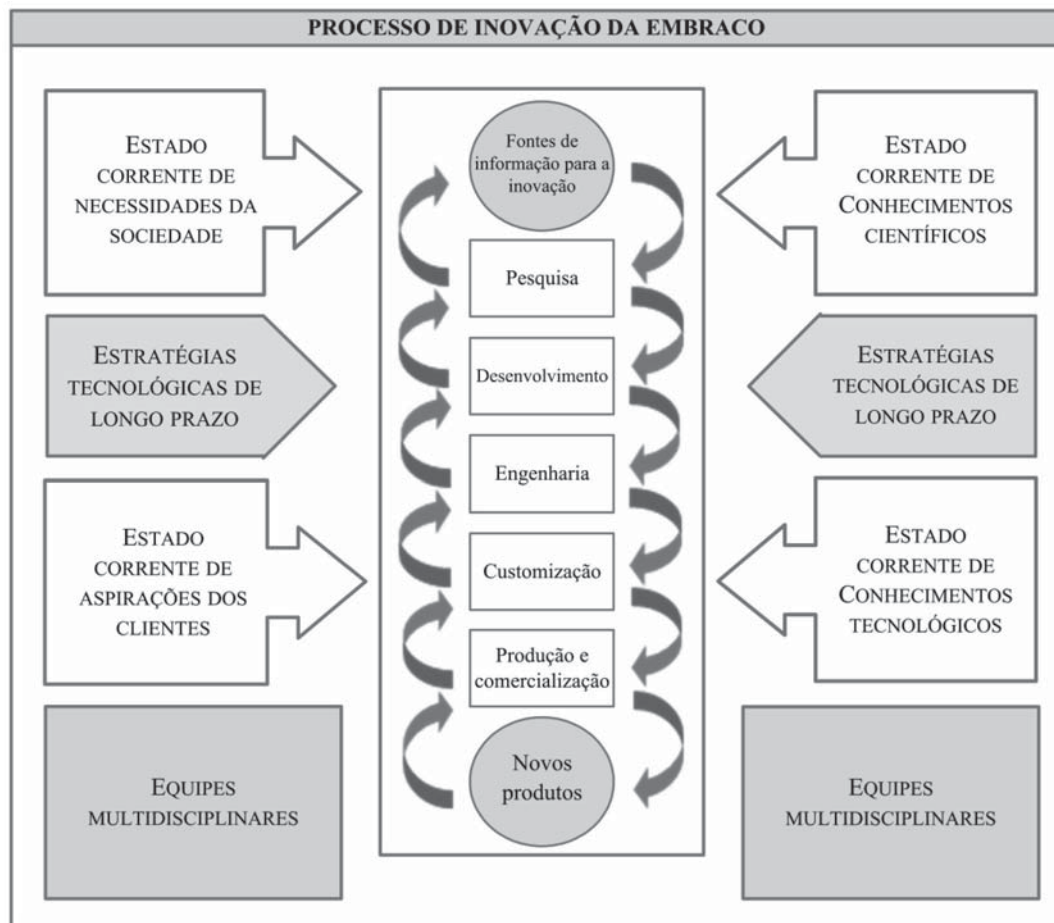
e) Fase 5 – década atual. Atualmente, a WEG garante uma evolução tecnológica para seus clientes, liderando as inovações eletroeletrônicas industriais, em parceria com centros de pesquisa e universidades no Brasil e no exterior. São contínuos

os investimentos em pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. Além de equipes de pesquisadores, mantém laboratórios de ensaio, protótipos, sistemas e documentação, que convergem para o Centro Tecnológico (Figura 3).

4.3. O processo de inovação das multinacionais estudadas

Na Embraco, a estratégia de inovação predominante refere-se à busca da liderança tecnológica e ao desenvolvimento sistemático de soluções inovadoras, como produtos e processos novos ou adaptados, novas práticas organizacionais e novos negócios. O processo de inovação da empresa é dinamicamente influenciado pelas metas do planejamento tecnológico e pelo estado corrente das necessidades da sociedade, das aspirações dos clientes e dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Esse processo de inovação é iniciado pela definição das tendências científicas e tecnológicas; para tal, utilizam-se inúmeras fontes de informação, tais como universidades, institutos de pesquisa, publicações científicas, banco de patentes, congressos e feiras, concorrentes e fornecedores. Posteriormente, essas tendências são formalizadas em projetos, classificados em projetos pequenos, médios, grandes ou de desenvolvimento tecnológico. Os projetos grandes e de desenvolvimento tecnológico são de longo prazo e englobam as fases de pesquisa, desenvolvimento, engenharia, customização, produção e comercialização. Os projetos pequenos são iniciados na fase de customização, os médios na fase de desenvolvimento (Figura 4).

Figura 4: Processo de inovação da Embraco

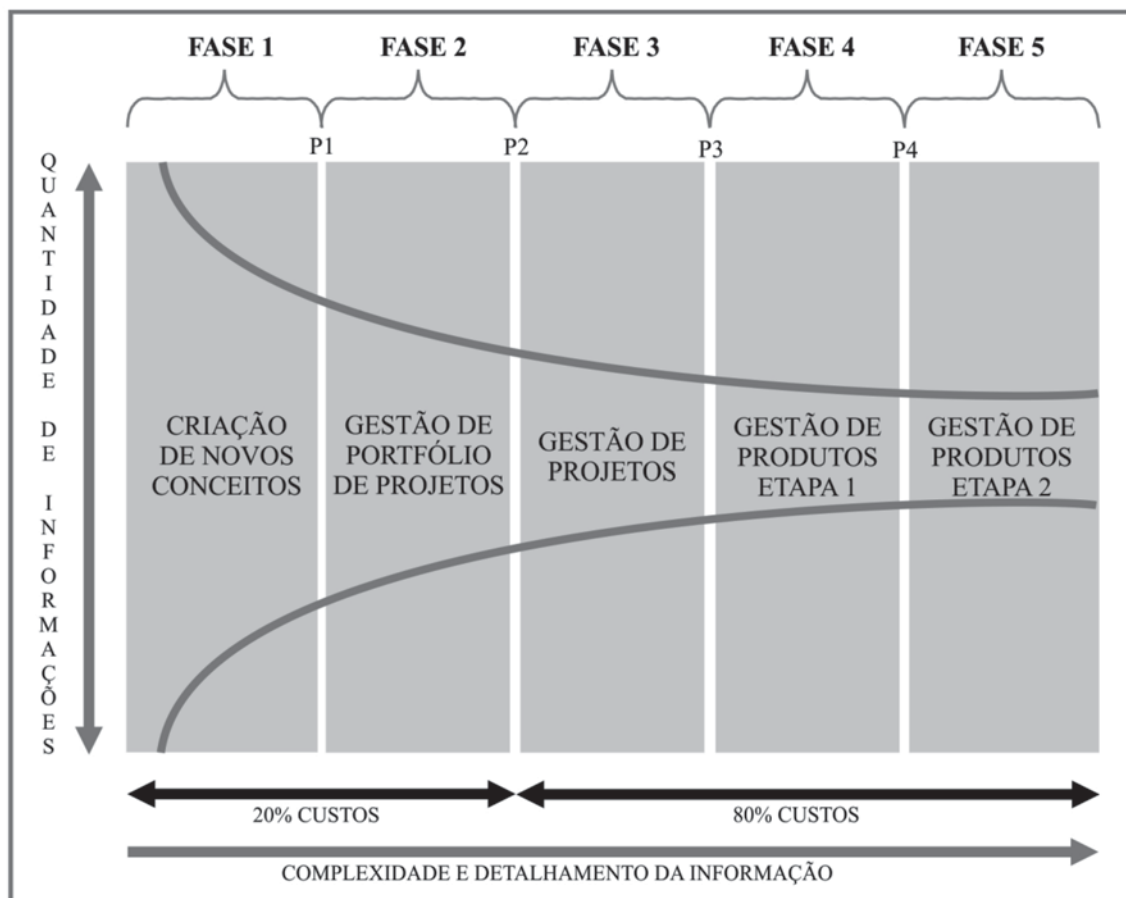


Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Tigre, a estratégia de inovação fundamental é a realização de *benchmarking* tecnológico e o monitoramento das tendências do mercado. Com relação ao processo de inovação da empresa, observa-se a existência de uma espécie de *stage-gate* próprio, com 5 fases e 4 portões, constituído por estágios que envolvem sequencialmente pesquisa, desenvolvimento e customização, que resultam em produtos e processos comercializáveis. Cabe frisar que esses portões funcionam como filtros que, ao longo das fases do processo de inovação, exigem informações cada vez mais

complexas e detalhadas: no início do processo, o primeiro portão precisa filtrar uma grande quantidade de informações ainda superficiais; com o decorrer do processo, a quantidade de informações diminui, mas, em contrapartida, estas se tornam mais complexas e precisam ser detalhadas (Figura 5):

Figura 5: Processo de inovação da Tigre



Fonte: Elaborada pelos autores.

1. Fase 1 - Criação de novos conceitos de produtos. No início do processo de inovação, a empresa recorre a inúmeras fontes de informação para identificar as tendências e as necessidades latentes do mercado. As fontes são as seguintes: os próprios departamentos da empresa; obras em andamento; banco de patentes; concorrentes; clientes; fóruns de discussão com instaladores, arquitetos, engenheiros; serviço de atendimento (a empresa recebe 50 ligações por mês com sugestões de novos produtos/melhorias); universidades e centros de excelência em mecânica, materiais e hidráulica; feiras nacionais e internacionais. A

coleta dessas informações é de responsabilidade dos colaboradores da P&D e do *Marketing*, que, após a etapa de coleta, convertem as informações em novos conceitos de produtos. Para a apresentação desses novos conceitos à gerência de P&D e à presidência da empresa, são levantados os aspectos qualitativos (público-alvo, natureza e utilidade do produto) e quantitativos (previsão de demanda, custo e preço do produto, tempo de retorno do capital investido) dos referidos conceitos de produtos (Figura 5).

1.1 Portão 1. A gerência de P&D e a presidência da empresa avaliam os aspectos qualitativos e

quantitativos dos novos conceitos de produtos. Se esses novos conceitos forem aprovados, inicia-se então a segunda fase do processo de inovação (Figura 5).

2. Fase 2 - Gestão de portfólio de projetos. Os líderes dos projetos definem de forma detalhada os prazos e as prioridades de cada projeto, os recursos necessários, o escopo do projeto e a equipe de trabalho. Nesta fase os indicadores econômicos e financeiros são estimados de forma mais acurada. Após o levantamento de todos esses dados, a gerência de P&D, juntamente com a presidência da empresa, avalia novamente os projetos, para posteriormente classificá-los em: projetos de elevada maturidade, projetos de maturidade mediana e projetos de baixa maturidade (Figura 5).

2.1 Portão 2. A gerência de P&D e a presidência da empresa avaliam o portfólio de projetos e os dados econômicos e financeiros de cada projeto. Se os projetos forem avaliados de forma positiva, inicia-se então a terceira fase do processo de inovação (Figura 5).

3. Fase 3 - Gestão de projetos. Nesta fase chega-se à execução do projeto, ou seja, um novo produto é criado; para tal, são efetivadas atividades internas de desenvolvimento, engenharia, customização, prototipação e ferramentaria; são também realizadas algumas atividades externas com universidades e institutos de pesquisa, tais como serviços técnicos, testes, ensaios, desenvolvimento de protótipos e projetos pontuais de pesquisa. A evolução de cada projeto é monitorada pelos líderes mediante o apoio de um sistema operacional que, além de avaliar se as metas estão sendo atingidas, também armazena

em um banco de dados as informações específicas de cada projeto, de forma que tais informações possam no futuro ser acessadas com segurança e agilidade. É importante ressaltar que as inovações incrementais e as adaptações tecnológicas são os principais resultados da P&D da empresa. Dois fatos podem explicar esses resultados: o primeiro deles diz respeito à capacidade de inovação ainda precoce, dado que as atividades de P&D foram estruturadas há apenas 7 anos; o segundo refere-se à natureza pouco inovadora de seu setor de atuação (Figura 5).

3.1 Portão 3. Se a execução do projeto é avaliada de forma positiva pela gerência de P&D e pela presidência da empresa, inicia-se então a quarta fase do processo de inovação (Figura 5).

4. Fase 4 - Gestão de produtos / etapa 1. Nesta etapa, são levados a efeito o levantamento dos custos de produção, a validação do produto, a aquisição de meios de produção, a definição do estoque de lançamento e as estratégias mercadológicas para lançar o produto no mercado (Figura 5).

4.1 Portão 4. Se a produção em massa do produto e suas estratégias mercadológicas forem avaliadas de forma positiva pela presidência da empresa, inicia-se então a quinta fase do processo de inovação (Figura 5).

5. Fase 5 - Gestão de produtos / etapa 2. Nesta fase iniciam-se os procedimentos de monitoração mensal do produto, no que diz respeito à sua produção, aos seus níveis de custo e retorno, os seus padrões de qualidade e ao acompanhamento dos produtos concorrentes e similares (Figura 5).

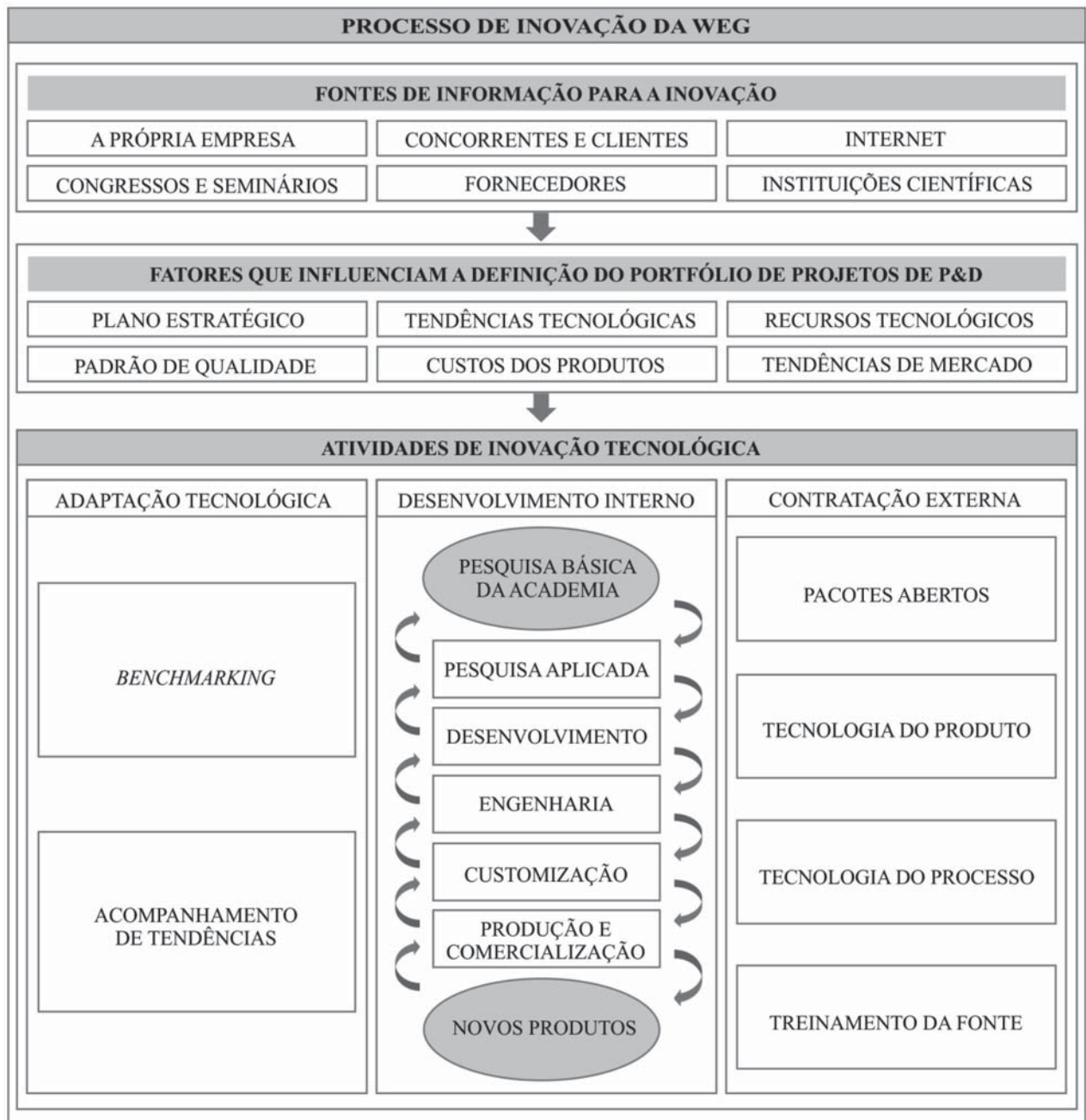
No caso da WEG, a estratégia de inovação imperativa é a busca de liderança tecnológica e o desenvolvimento sistemático de soluções inovadoras, como produtos e processos novos ou adaptados, novas práticas organizacionais e novos negócios. Seu processo de inovação pode ser fragmentado em três etapas interdependentes. A primeira refere-se à definição das metas tecnológicas, para a qual são utilizadas inúmeras fontes de informação, tais como a própria empresa (produção, departamentos de *marketing*, vendas, engenharia e P&D), congressos, seminários, concorrentes, clientes, fornecedores, internet e instituições científicas. Na segunda etapa, um comitê técnico-científico, constituído por gerentes e diretores da empresa e por pesquisadores e professores das instituições parceiras, é formado para avaliar as informações coletadas e posteriormente definir o portfólio de projetos de P&D. Alguns fatores influenciam a decisão do referido comitê sobre a definição do portfólio de projetos: o plano estratégico, o padrão de qualidade dos produtos, as tendências tecnológicas, os custos

dos produtos, os recursos tecnológicos e as tendências de mercado (Figura 6).

Na última etapa, as atividades de P&D são classificadas em: adaptação tecnológica, desenvolvimento interno e contratação externa. As atividades de adaptação tecnológica abrangem os procedimentos de *benchmarking* e o acompanhamento das tendências científicas e tecnológicas; já as atividades de contratação externa envolvem a aquisição de pacotes tecnológicos abertos, a compra de tecnologias de produtos e processos e a realização de treinamentos na fonte (Figura 6).

No campo das atividades de desenvolvimento interno inclui-se a pesquisa básica, realizada em parceria com universidades, cujos resultados estão atrelados à geração de novos conhecimentos. Posteriormente, é realizada na empresa a pesquisa aplicada, e novos conceitos de produtos, processo e componentes são criados; em seguida, efetivam-se as fases de desenvolvimento, engenharia, customização, produção e, finalmente, a comercialização de novos produtos (Figura 6).

Figura 6: Processo de inovação da WEG



Fonte: Elaborada pelos autores.

4.4. As atividades internas e externas de P&D

Sobre as particularidades das atividades internas e externas de P&D, nota-se que a Embraco e a WEG realizam internamente atividades de P&D robustas, como pesquisa, desenvolvimento,

engenharia e customizações, que resultam em inovações radicais e incrementais tanto de produtos quanto de processo. Já a Tigre realiza internamente atividades de desenvolvimento, engenharia, customização, prototipação e ferramentaria, que

resultam em adaptações tecnológicas e inovações incrementais de produtos e processos. É importante destacar alguns resultados obtidos pela área de P&D das empresas estudadas.

- **Embraco:** 375 patentes concedidas e outras 140 em processo de concessão; os produtos lançados há menos de quatro anos respondem por 68,7% das vendas; investimento de 2% a 3% da receita líquida anual em P&D, mesmo percentual registrado pelos maiores nomes do setor de máquinas e equipamentos elétricos dos Estados Unidos.
- **Tigre:** 183 patentes no INPI; cerca de 15% do faturamento provém de novos produtos lançados nos últimos cinco anos; investimento de 0,9% do faturamento em P&D.
- **WEG:** investimento de 3,5% do faturamento global em P&D; liderança nas inovações eletroeletrônicas industriais, em parceria com centros de pesquisa e universidades do Brasil e do exterior; obtenção de certificações internacionais, como a BVQI (*Bureau Veritas Quality International*, Inglaterra), UL (*Underwriters Laboratories*, Estados Unidos), CSA (*Canadian Standard Association*, Canadá), Cesi (*Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano*), *Germanischer Lloyd* (Alemanha), *South Africa Bureau of Standards* (África do Sul), *Standard Association of Australia*, Inmetro.

Ao longo de suas trajetórias empresariais, a Embraco e a WEG licenciaram tecnologias para empresas internacionais e também adquiriram tecnologias, fatos que ocorreram em menor escala na Tigre. As inovações são atualmente geradas na

Embraco e na WEG pelo P&D interno, pelos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais e por ambos. No caso da Tigre, o desenvolvimento das inovações ocorre essencialmente nos laboratórios internos de P&D da matriz. De forma mais específica, os projetos de P&D considerados estratégicos pela Embraco e pela WEG, que exigem conhecimentos e competências não disponíveis internamente, são desenvolvidos com fontes externas de tecnologia, tais como universidades e institutos de pesquisa. Portanto, os projetos cooperativos estão vinculados às competências tecnológicas centrais dessas empresas. No caso da Tigre, apenas projetos pontuais de P&D, que exigem conhecimentos e competências não disponíveis internamente, são realizados com universidades e institutos de pesquisa. Dessa forma, os projetos cooperativos da Tigre somente incrementam as atividades internas de P&D, não exercendo influência direta sobre suas competências tecnológicas centrais.

A Embraco possui 25 anos de história de cooperação tecnológica com instituições nacionais e internacionais. Atualmente, as parcerias tecnológicas são frequentes e ocorrem com parceiros tecnológicos localizados na Alemanha, Estados Unidos, França, Itália, Inglaterra, Holanda, Finlândia, Noruega, Rússia, Romênia e Bielorrússia; os parceiros mais expressivos, no entanto, estão localizados no Brasil. Já na Tigre as parcerias tecnológicas são recentes e os parceiros mais expressivos são a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A empresa já estabeleceu

também alguns acordos pontuais com instituições internacionais, mas atualmente não há parceria internacional expressiva. A WEG possui 39 anos de história de cooperação tecnológica com instituições científicas e tecnológicas localizadas no Brasil, EUA, Alemanha e Escócia.

A decisão de estabelecer parcerias é centralizada na matriz das empresas estudadas. Deve-se também destacar que as parcerias da Embraco e da WEG envolvem pesquisa, desenvolvimento, monitoramento tecnológico, qualificação profissional e serviços técnicos, que resultam em conhecimentos e inovações de produtos e de processos. As parcerias da Tigre estão associadas a serviços técnicos, testes, ensaios, desenvolvimento de protótipos e projetos pontuais de pesquisa, que resultam em conhecimentos e informações para a inovação.

Para cooperar, a Embraco e a WEG adotam mecanismos formais, como programas de pesquisa, consórcios, serviços contratados, acordos pontuais e parcerias interlaboratoriais. A Tigre utiliza convênios, acordos pontuais e serviços contratados como mecanismos de cooperação. É também importante destacar que a matriz e as subsidiárias da Embraco e da WEG possuem autonomia para gerenciar as parcerias tecnológicas. Já as atividades cooperativas da Tigre estão totalmente vinculadas à matriz, dado que as suas subsidiárias não estabelecem parcerias tecnológicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões teóricas apresentadas, e levando-se em consideração os casos avaliados em profundidade, observa-se que a capacitação para a

inovação nas multinacionais estudadas seguiu um processo evolutivo, basicamente iniciado pela aquisição de tecnologia estrangeira e pela realização de imitações adaptativas. Tempos depois, com o estabelecimento de parcerias e o desenvolvimento de uma estrutura interna de P&D, imitações criativas começaram a ser realizadas por essas empresas. Atualmente, as multinacionais estudadas buscam a excelência interna da P&D e o fortalecimento das interações com fontes externas de conhecimento e tecnologia como alternativa de aceleração da aprendizagem organizacional para a inovação.

Especificamente, observou-se que os processos de capacitação para a inovação, na Embraco e na WEG, resultaram cronologicamente em imitações duplicadas, imitações criativas, inovações radicais e incrementais, desenvolvimento de produtos tecnologicamente competitivos, liderança tecnológica e venda de tecnologia própria. Já os esforços tecnológicos da Tigre resultaram cronologicamente em imitações duplicadas, adaptações tecnológicas, inovações incrementais e desenvolvimento de produtos mercadologicamente diferenciados. Atualmente, é possível identificar níveis tecnológicos distintos entre as multinacionais estudadas. A Embraco e a WEG, por exemplo, são detentoras de capacidades rotineiras e inovadoras, pois, além de possuírem eficiência corporativa e produtiva, também sustentam um desempenho inovador diferenciado, pautado por constantes inovações de produtos e processos. No caso da Tigre, apesar de também estarem presentes as capacidades rotineiras e inovadoras, nota-se que

esforços mais robustos em pesquisa precisam ser implementados e um processo mais intenso de aprendizagem deve ser iniciado, para que a excelência em P&D seja alcançada.

Com relação ao processo de inovação, constatou-se que na Embraco e na WEG a inovação ocorre de forma dinâmica, sendo continuamente influenciada pelas evoluções mercadológicas, tecnológicas e científicas. Nesse caso, tem-se um processo de inovação interativo, onde atividades internas e externas de P&D concorrem para a execução dinâmica das etapas de pesquisa, desenvolvimento, engenharia, customização, produção e comercialização. Na Tigre, o processo de inovação é predominantemente linear, sofre intensa influência do mercado e é constituído por estágios que envolvem sequencialmente pesquisa e desenvolvimento, resultando em produtos e processos comercializáveis.

Cabe também destacar que, ao longo de suas trajetórias empresariais, Embraco e WEG licenciaram tecnologias para empresas internacionais e também adquiriram tecnologias, fatos que ocorreram em menor escala na Tigre. Atualmente, as inovações são geradas na Embraco e na WEG pela P&D interna, pelos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais e por ambos. No caso da Tigre, o desenvolvimento das inovações ocorre essencialmente nos laboratórios internos de P&D da matriz. De forma mais específica, os projetos de P&D considerados estratégicos pela Embraco e pela WEG, que exigem conhecimentos e competências não disponíveis internamente, são desenvolvidos com fontes externas de tecnologia, tais como universidades e

institutos de pesquisa. Portanto, os projetos cooperativos estão vinculados às competências tecnológicas centrais dessas empresas. No caso da Tigre, apenas projetos pontuais de P&D, que exigem conhecimentos e competências não disponíveis internamente, são realizados com universidades e institutos de pesquisa. Dessa forma, os projetos cooperativos da Tigre somente incrementam as atividades internas de P&D, não exercendo influência direta sobre suas competências tecnológicas centrais.

Como limitações da presente pesquisa, pode-se citar o fato de as multinacionais estudadas terem sido selecionadas por conveniência, além do fato de o estudo ter sido realizado com apenas três empresas, o que consequentemente impede a realização de generalizações das conclusões obtidas no trabalho.

Por fim, serão apresentadas duas constatações que instigarão as futuras discussões sobre a capacitação para a inovação. A primeira delas é que não existe um consenso ou padrão rígido para a utilização de determinados arranjos, mecanismos e procedimentos gerenciais durante o processo de capacitação, já que cada situação de inovação possui suas particularidades, razão pela qual a empresa não deve buscar repetir exatamente os procedimentos adotados por outras organizações. Sendo uma relação que envolve grupos distintos de pessoas, vindos de condições diversas e pesquisando coisas novas, naturalmente o processo de aprendizagem exigirá, cada vez mais, novos instrumentos e estilos alternativos de trabalho. A escolha de determinados arranjos e mecanismos gerenciais dependerá da posição e dos objetivos da

empresa em relação ao processo inovador, e deverá contemplar as adequações necessárias ao tipo de atividade que a empresa pretende desenvolver, seja ela interna ou externa.

A segunda e última proposição é que a questão norteadora da capacitação para a inovação não é mais o “que está disponível cientificamente?”, mas o “que é necessário tecnológica e mercadologicamente?”, ou seja, o processo dinâmico de aquisição de capacidades inovadoras deve ser guiado pela associação das descobertas científicas com as necessidades tecnológicas e mercadológicas. Além disso, é importante considerar as interações das empresas com a infraestrutura de tecnologia e inovação como alternativa de aceleração da aprendizagem para a inovação. As empresas também deverão administrar o processo inovador por meio de uma gestão criativa, aberta e flexível, que aproveite os conhecimentos científicos novos e antigos, considere as oportunidades dos mercados nacionais e internacionais, observe as necessidades dos clientes locais e estrangeiros, avalie setores correlatos em busca de tecnologias complementares, estabeleça parcerias globais para compartilhar habilidades e dividir custos e risco e, por fim, gere de forma competente inovações não só de produtos e processos, mas mercadológicas e organizacionais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, M.; PAVITT, K. The Development of Technological Capabilities. In: UL HAQUE, I.; BELL, M.; DAHLMAN, C; LALL, S.; PAVITT, K. *Trade, Technology and International Competitiveness*. Washington, DC: The World Bank, 1995. p. 69-101.

BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n. 1, p. 157-210, 1993.

BERKHOUT, A. J. *et al.* Innovating the innovation process. *Technology Management*, v. 34, n. 3/4, p. 390-404, 2006.

BESEMER, S. P. Creative Product Analysis to Foster Innovation. *Design Management Journal*, v. 11, n.4, p. 59-64, Fall 2000.

CHESBROUGH, H. W. *Open innovation*. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

COOPER, R.G. The NewProd System: The Industry Experience. *Journal of Product Innovation Management*, v. 9, n. 2, p. 113-127, 1992.

DOCHERTY, M. E. Primer of open innovation: principles & practice. *PDMA Visions*, v. 30, n. 2, p. 13-17, 2006.

DOSI, G. The nature of the innovative process. In: DOSI, G. *et al.* (Eds.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988.

ENGEROFF, R.; BALESTRIN, A. Inovação fechada *versus* inovação aberta: um estudo de caso da indústria de cutelaria. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 25., 2008, Brasília. *Anais...* Brasília: ANPAD, 2008. 1 CD-ROM.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. Le “mode 2” et la globalization des systèmes d’innovation “nationaux”. *Sociologie et Sociétés*, Montreal, v. 32, n. 1, p. 135-156, 2000.

ETZKOWITZ, H. The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal*

of Technology and Globalization, v. 1, n. 1, p. 64-77, 2004.

FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 3, n. 2, p. 323-361, 2004.

FIGUEIREDO, P. N. *Technological Learning and Competitive Performance*. Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing, 2001.

FREEMAN, C. Innovation in a new context. *STI Review*, OCDE, v. 15, p. 49-74, 1995.

_____. The economics of technical change. *Cambridge Journal of Economics*, v. 18, n. 5, p. 463-514, 1994.

GAVA, R. Um estudo sobre a iniciativa de se constituir um sistema de inovação em nível de firma no mercado brasileiro de telecomunicações. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 31, 2007, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. 1 CD-ROM.

KIM, L. *Da Imitação à Inovação: A dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia*. Campinas: Ed. Unicamp, 2005.

KLINE, S.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: ROSENBERG, N. (Org.). *The Positive Sum Strategy*. Washington, DC: National Academy of Press, 1986.

LEYDESDORFF, L.; DOLFSMA, W.; PANNE, G. V. D. Measuring the Knowledge Base of an Economy in terms of Triple-Helix Relations among Technology, Organization, and Territory'. *Research Policy*, v. 35, n. 2, p. 181-199, 2006.

LEYDESDORFF, L.; MEYER, M. Triple Helix indicators of knowledge-based innovation

systems: Introduction to the special issue. *Research Policy*, v. 35, n. 10, p. 1441-1449, Dec. 2006.

LUNDVALL, B. A. *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter, 1992.

MARTINS, G. de A. *Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2006.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. In search of useful theory of innovation. *Research Policy*, v. 6, n. 1, p. 36-76, Jan. 1977.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. Atlas: São Paulo, 1999.

SCHUMPETER, J. A. *Teoria do desenvolvimento econômico*. Tradução Maria Silvia Possas. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, v. 18, n. 7, p. 509-533, Aug. 1997.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Gestão da Inovação*. Integração de mudanças Tecnológicas, de mercado e organizacionais. Lisboa: Monitor, 2003.

VAN DER MEER, H. Open innovation – the dutch treat: challenges in thinking in business models. *Creativity and Innovation Management*, v. 16, n. 2, p. 192-202, June 2007.

VEDOVELLO, C. Perspectivas e limites da interação entre Universidades e MPMEs de base tecnológica localizadas em incubadoras de empresas. *Revista do BNDES*, v. 8, n. 16, p. 281-316, 2001.

WINTER, S. Knowledge and competence as strategic assets. In: TEECE, D. J. (Ed.). *The competitive Challenge*. Cambridge, MA: Ballinger, 1987. p. 159-184.